

K/E
INSTITUT NATIONAL
DE RECHERCHES AGRONOMIQUES
DU NIGER
DEPARTEMENT DES RECHERCHES FORESTIERES

ESSAI PROVENANCES
EUCALYPTUS CAMALDULENSIS N'DOUNGA
1974

RESULTATS APRES CINQ ANNES D'OBSERVATIONS

D. LOUPE
Septembre 1979.

Essai provenances Eucalyptus camaldulensis N'Dounga 1974
Résultats après 5 années d'observations.

0. INTRODUCTION :

Cette note fait suite aux notes précédentes "Essai provenances N'Dounga 1974, résultats après 4 années d'observations" et "Analyse des mensurations de Décembre 1978" dont elle reprend l'essentiel et les complète par les résultats obtenus lors de l'exploitation de l'essai en 1979.

1. CONDITIONS DE L'ESSAI :

11. Localisation : Station de N'Dounga dans la forêt de Guesselbodi à 25 km au Sud-Est de Niamey.

12. Sol : sols profonds sablo-limoneux à sable-argileux.

13. Mode de préparation du sol :

131. Sous solage au D6 en 1972

(les plantations 1972 furent éliminées en 1973 car elles présentaient une faible reprise suite aux précipitations déficitaires, 202 mm, de cette année).

132. Labour avec une charrue tri-socs en Juillet-Août 1973 à une profondeur de 20 à 25 cm.

133. Installation d'un dispositif en arêtes de poissons.

14. Piquetage

réalisé à 3,5 x 3,5 m.

15. Dispositif : Blocs complets, 5 répétitions, 25 plants par placeaux - 19 provenances testées - une ligne neutre de C A X C 1 autour de l'essai.

16. Précipitations :

Tableau I Précipitations à N'Dounga période 1974 - 1978.

Années	Précipitations (mm)
1974	370
1975	735
1976	740
1977	558
1978	528
1979	Exploitation

La pluviométrie moyenne pendant la durée de l'essai (586 mm) est identique à la pluviométrie moyenne à Niamey pour la période 1905 - 1977 = 585 mm.

2. Provenances d'Eucalyptus camaldulensis testées :

- 1. Provenances récoltées par M. COSSALTER en 1973 (voir tableau II).**
- 2. Provenances du Forestry timber bureau, certificat d'origine du 12/12/1973 et 11/10/73 (voir tableau III).**
- 3. Provenances récoltées en 1973 sur d'anciennes plantations de Haute-Volta :**

EC 1 C et 2 C = Eucalyptus camaldulensis planté en 1970

EC Ecole Ouaga = mélange de graines récoltées sur 7 semenciers d'Eucalyptus camaldulensis plantés en 1970.

EC 8411 Gonaé = essai monoearbre et lattices planté en 1970.

- 4. Provenances récoltées au Niger.**

EC 8298 - Récolte sur arbre +

E AC 1, récolte sur E. alba x camaldulensis 8055 de l'essai 68/3 - récolte en 1972 et 73.

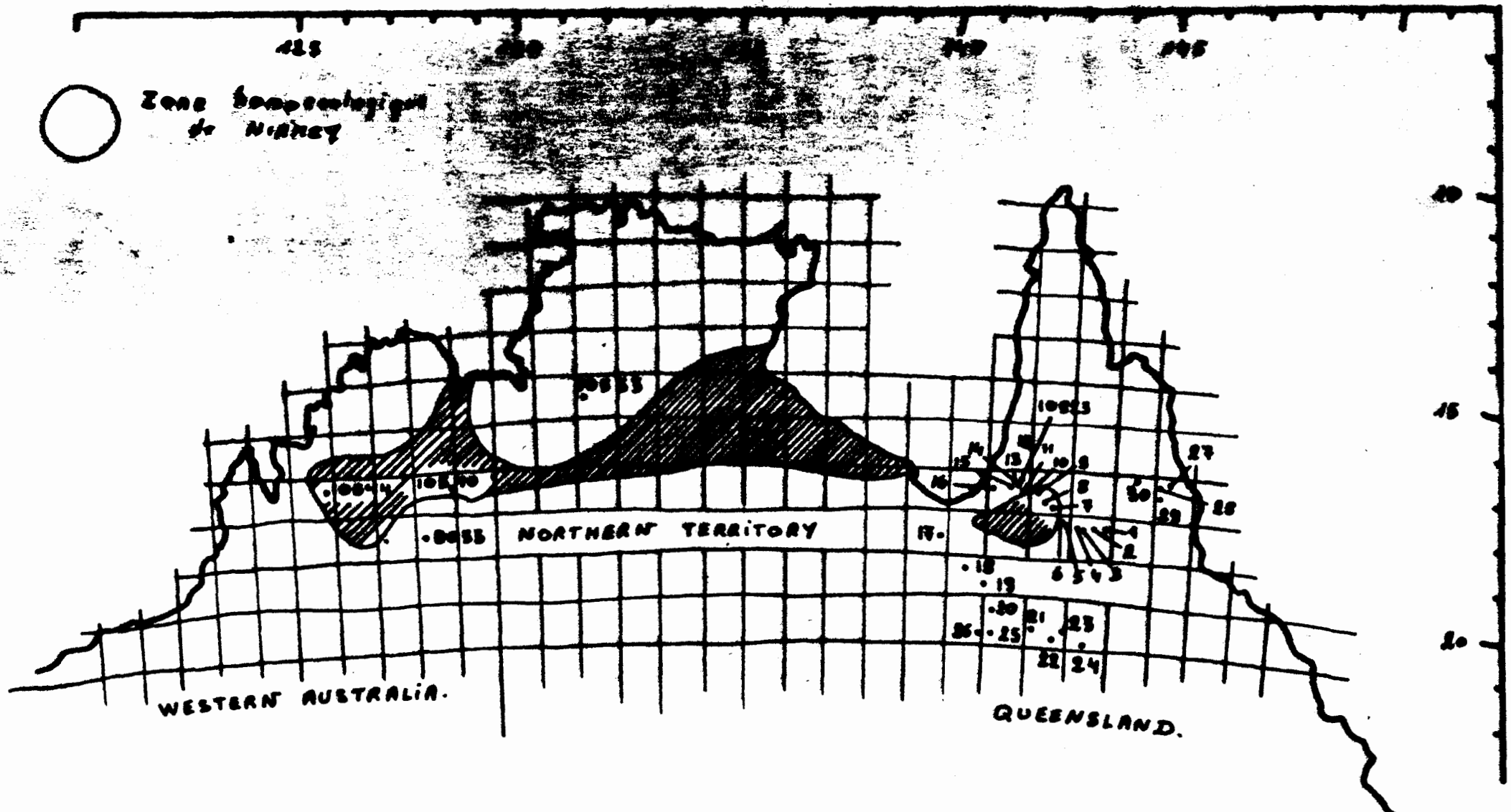
TABLEAU II : Provenances d'Eucalyptus camaldulensis testées en 1974 (Récolte COSSALTER 1973).

N° Provenances	Arbres récoltés	O R I G I N E S	Latitude	Longitude	Altitude	Hauteur semencière
11	879 à 887	Entre Gilbert River Homestead et Miranda down Homestead QLD.....	17°20'	141°55'	120 m	11 - 23 m
13	896 à 903	Gilbert River QLD.....	17°11'	141°45'	120 m	12 - 21 m
17	923 à 930	Augustus Downs QLD.....	18°33'	139°50'	80 m	14 - 25 m
18	931 à 940	Normanton QLD.....	19°18'	140°28'	130 m	5 - 16 m
20	948 à 954	60 miles NO de Julia creek QLD.....	20°03'	141°06'	100 m	13 - 31 m
23	969 à 978	Richmond QLD.....	20°35'	142°55'	210 m	13 - 21 m
24	979 à 987	Ville Dale 22,6 miles NE Richmond QLD.....	20°40'	143°24'	260 m	13 - 16 m
25	988 à 994	38,5 miles Ouest de Julia Creek QLD.....	20°39'	141°08'	100 m	12 - 21 m

TABLEAU III : Provenances d'Eucalyptus camaldulensis FTB.

Provenances	O R I G I N E S	Latitude	Longitude	Altitude
10533	Victoria River NT.....	15°36'	131°07'	30 m
10540	N. Hall's Creek WA	17°29'	127°57'	370 m
10544	Lennard River WA	17°23'	124°45'	60 m
10923	Gilbert River QLD.....	17°10'	141°45'	10 m
8033	Laura River WA.....	18°35'	127°10'	370 m

Lieux de recolte des Provenances d'*Eucalyptus camaldulensis* testées à N'Dounga en 1974.



3. Observation des arbres sur pied :

31. Taux de survie.

L'évolution du taux de survie est présentée au tableau IV.

A l'exception de la provenance 10544 qui montre une forte mortalité (24,8 %) les provenances testées se sont bien acclimatées à N'Dounga. Leur mortalité est inférieure à 13 %.

32. Hauteur moyenne.

L'évolution de la hauteur moyenne des différentes provenances est présentée à la figure I et au tableau V. Les résultats des analyses sont présentés au tableau VI.

Entre 2 ans 5 mois et 3 ans 6 mois la croissance des différentes provenances a été fortement ralentie si bien que nous les avons classées en deux groupes.

1. Provenances montrant une croissance en hauteur normale = EC 11, 18, 10540, 10923, 8033, 1C et 8298.

2. Provenances ayant cessé leur croissance (accroissement inférieur à 25 cm) = les autres.

.../...

TABEAU IV

**Essai provenances Eucalyptus camaldulensis N'Dounga 74.
Evolution du taux de survie.**

Provenances	3 mois	1 an 4 mois	2 ans 5 mois	3 ans 8 mois	4 ans 5 mois
11	100	100	100	98,4	98,4
13	100	99,6	95,2	92,8	92,8
17	100	100	100	92,0	91,2
18	100	99,6	97,6	95,2	93,6
20	100	99,6	94,4	89,6	88,8
23	100	100	96	94,4	92,8
24	100	100	99,2	94,4	90,4
25	100	100	98,4	92,8	93,6 * *
10533	100	100	100	99,2	98,4
10540	100	100	99,2	98,4	98,4
10544	100	100	87,2	76,0 *	75,2 *
10923	100	99,6	98,4	93,6	92,8
8033	100	100	99,2	91,2	91,2
EC DUAGA	100	100	100	88,8	87,2
1C	100	100	99,2	92,8	93,6 * *
2C	100	100	96	89,0	87,2
8411 GONSE	100	99,6	97,6	96,0	94,4
AXC 1	100	100	96	92	92,0
8298	100	100	100	94,4	93,6

* Provenances présentant une mortalité importante.

* * Provenance présentant un arbre considéré comme mort à 3 ans 8 mois et ayant rejeté par la suite. Ce qui explique l'accroissement du % de survie.

TABEAU V

**Evolution de la hauteur moyenne des provenances d'Eucalyptus
camaldulensis testées en 1974 à N'Dounga.**

Provenances		3 mois	1 an 4 mois	2 ans 5 mois	3 ans 8 mois	4 ans 5 mois
EC	11	168	497	648	681	749
	13	160	511	646	662	722
	17	144	462	582	597	685
	18	149	460	600	626	696
	20	149	476	622	633	705
	23	158	493	631	639	705
	24	155	474	579	573	671
	25	153	471	602	620	693
	10533	145	476	631	654	733
	10540	164	524	707	748	776
	10544	154	478	572	574	646
	10923	146	503	646	689	750
	8033	145	477	614	651	708
	EC OUAGA	152	478	617	627	679
	1C	150	482	631	675	767
	1C	169	530	619	629	693
	8411 G.	150	496	641	632	699
	AC 1	142	509	644	638	674
	0298	160	519	643	683	744

**Essai Provenances *Eucalyptus camaldulensis*
N'Dounga 1974.**

Fig.1. Evolution de la hauteur moyenne.

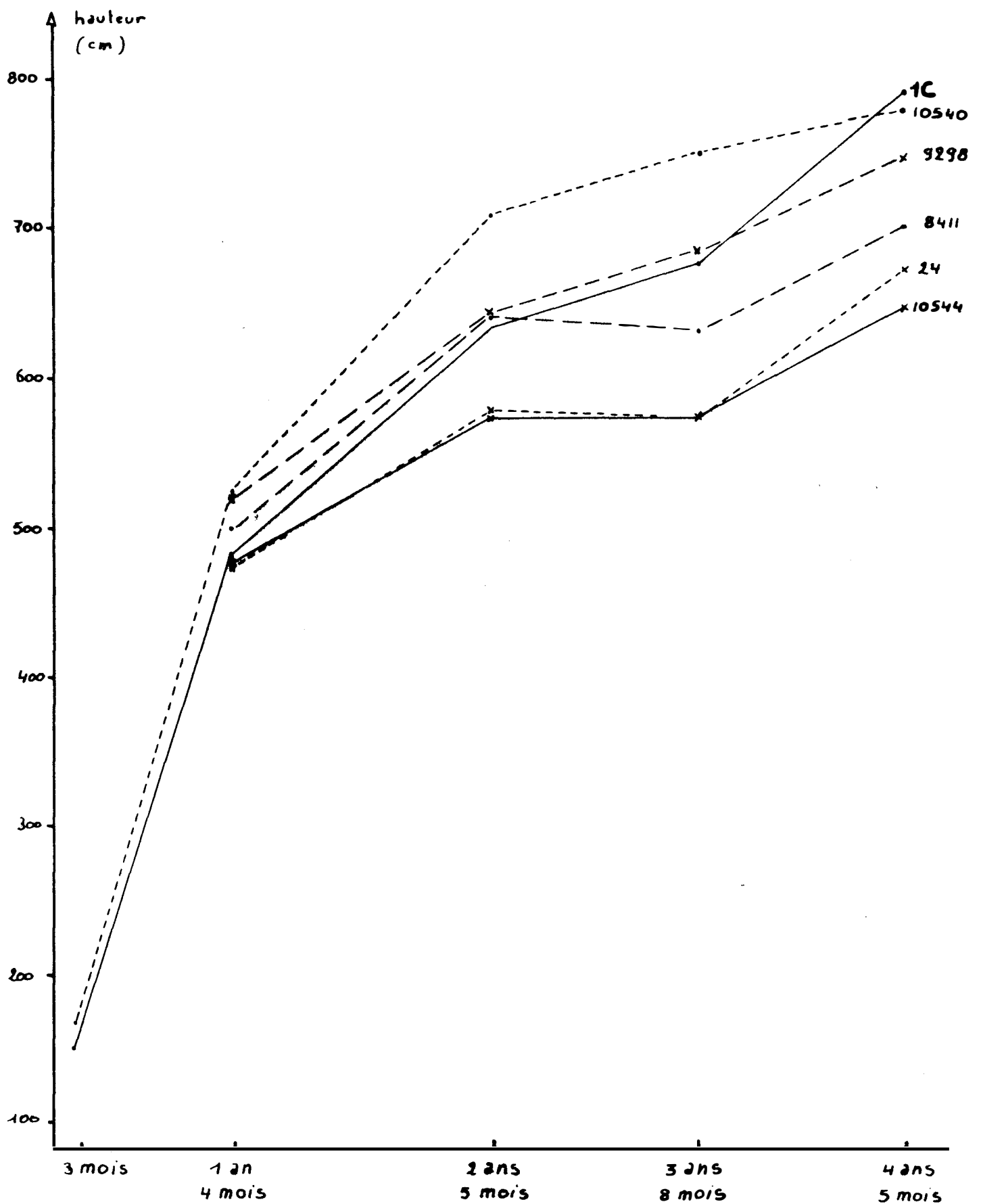


TABLEAU VI - Résultat des comparaisons des provenances testées en 1974.

Analyse sur les hauteurs.

**Analyse sur le facteur
EST x H**

Age	3 mois	1 an 4 mois	2 ans 5 mois	3 ans 8 mois	4 ans 5 mois	
28						
2C		2C	10540	10540	11	100
11		10540	11	11	10540	99
10540		8298	8298	10533	1C	92
8298		13	10923	10923	10923	90
13		AC1	10533	8298	10533	86
23		10923	1C	1C	20	85
24		11	8411 G	28	18	84
10544		8411 G	AC 1	13	13	80
25		23	EC. OUAGA	8411 G	8033	79
EC. OUAGA		1C	13	23	8298	79
8411 G		EC. OUAGA	8033	18	2C	73
1C		20	23	8033	23	72
18		10544	2C	AC1	EC. OUAGA	70
20		8033	25	25	8411 G	70
10923		10533	20	EC. OUAGA	25	69
10533		24	18	2C	AC1	66
17		25	17	17	17	64
8033		17	24	24	24	62
EAC1		18	10544	10544	10544	49

Au cours de la saison pluvieuse 1978 toutes les provenances ont repris une croissance normale ; l'accroissement minimum est de 28 cm pour la provenance 10540 qui présente la 2^e hauteur (776 cm) et de 112 cm pour la provenance 1C qui passe en tête (787 cm). La dernière provenance EC 10544 a une hauteur moyenne de 646 cm. La provenance 8298, meilleure de l'essai 1973, a une hauteur moyenne de 744 cm et se classe 5^{ème}.

L'analyse sur les hauteurs à l'âge de 4 ans 5 mois ne permet aucune distinction statistique entre les provenances.

33. Surface terrière :

L'analyse sur les surfaces terrières à l'âge de 4 ans 5 mois ne montre aucune différence statistique entre les provenances. Il en est de même pour l'analyse sur le facteur $\leq ST \times H$.

4. En guise de conclusion pour l'observation des arbres sur pied :

L'analyse statistique ne permet pas de différencier les provenances.

Nous considérerons cependant comme valables les provenances mieux classées que la provenance 8298, la meilleure de l'essai 1973.

La base du classement sera la surface terrière car celle-ci (comme nous avons essayé de le montrer dans l'analyse de l'exploitation de l'essai provenances ^{Bengue} ~~N-Bengue~~ 1975) est la valeur la mieux corrélée avec le volume.

Les provenances à conseiller seront donc par ordre décroissant (voir tableau VII ci-dessous).

Ordre	Provenances	%
1	11	100
2	10540	95,8
3	1C	92,2
4	10923	89,7
5	10533	87,1
6	20	85,5
7	18	84,1
8	2C	83,9
9	13	82,7
10	8298	79,9

X

Le classement par volume n'est peut-être ^{pas} le meilleur pour nous - le poids de bois sec ou le pouvoir calorifique serait préférable, mais c'est la notion la plus facile à manipuler.

5. Exploitation du peuplement :

L'essai a été exploité en Février 1979. La pesée s'est faite en Juin. Le bois étant sec à l'air.

Les résultats sont présentés aux tableaux VIII et IX.

La production en poids de la maine bonne provenance (10544) représente 67,3 % de la production de la meilleure (10540).

D'après le rapport : poids exploité/nombre de stères obtenus, le poids du stère varierait de 183 à 346 kg. L'observation des tableaux VIII et IX nous oblige à mettre en doute la validité des pesées. Les chiffres du premier ne concordent pas avec les mensurations sur pied et ceux du second montrent des différences de coefficient d'empilage trop fortes pour des arbres ayant sensiblement la même forme. Ce point est développé plus longuement à l'annexe 1 : Remarques quant à la validité des mesures effectuées lors de l'exploitation de l'essai.

.../...

Essai provenances Eucalyptus camaldulensis N'Dounga 1974

TABLEAU VIII : Hauteur moyenne (en m), surfaces terrières (m²/ha) et poids du bois exploité (kg/ha) à l'âge de 4 ans 5 mois.

Provenances	h (m)	ST(m ² /ha)	P (kg/ha)	kg/ha/an
11	7,49	3,23	7229	1446
13 *	7,22	2,67	(7012)	(1402)
17	6,85	2,25	6420	1284
18	6,96	2,72	7229	1446
20	7,05	2,76	6165	1233
23	7,05	2,48	6210	1242
24	6,71	2,22	5590	1118
25	6,93	2,39	6073	1215
10533	7,33	2,81	7425	1485
10540	7,76	3,09	7739	1548
10544	6,46	1,82	5205	1041
10923	7,50	2,90	6132	1226
3033	7,08	2,59	5568	1134
Ecole OUNGA	6,79	2,42	7255	1451
1C	7,87	2,98	6628	1326
2C	6,93	2,71	6635	1327
8411 GONSE	6,99	2,40	7432	1486
AC1	6,74	2,19	6433	1287
8298 + x	7,44	2,58	(6639)	(1329)

* ici 1 année est ^{comptabilisée} ~~comptée~~ par saison des pluies (saison de production) l'essai est donc considéré comme âgé de 5 ans.

** données manquantes lors de la pesée.

Essai provenances Eucalyptus camaldulensis N'Dounga 1974

TABLEAU IX : Production en stères rapportée à 1'ha à l'âge de 4 ans 5 mois.

Provenances	Production (st/ha)	Production (st/ha/an)	Poids du stère (kg)
11	28,41	5,68	254
13	28,41	5,68	247
17	21,55	4,31	295
18	20,90	4,18	346
20	25,80	5,16	239
23	23,84	4,77	260
24	25,80	5,16	217
25	28,41	5,68	214
10533	25,80	5,16	288
10540	25,80	5,16	300
10544	20,90	4,18	249
10923	23,19	4,64	264
8033	31,02	6,20	183
Ecole DUAGA	24,49	4,90	296
1C	-	-	
2C	22,86	4,57	290
8411 GONSE	24,49	4,90	303
AC1	-	-	
0296	28,41	5,68	234

6. CONCLUSIONS : Reprenons les conclusions de l'annexe 1.

"Contrairement aux mesures de l'essai provenances BENGOU 1975, aucune corrélation ne peut être mise en évidence entre les mensurations des arbres avant et après exploitation.

Les chiffres obtenus à l'exploitation seront donc tenus pour douteux et nous nous en tiendrons donc aux résultats obtenus lors de la dernière mensuration sur pied de l'essai".

Les provenances à conseiller seront donc les provenances montrant un meilleur comportement que la provenance 8298 meilleure provenance de l'essai 1973.

1. Classement selon les hauteurs :

1C	10540	10923	11	8298
----	-------	-------	----	------

2. Classement selon la surface terrière

11	10540	1C	10923	10533
20	18	2C	13	8298

3. Classement selon le facteur $\sum ST \times \bar{h}$

11	10540	1C	10923	10533
20	18	13	8033	8298

Les deux derniers classements (selon l'essai 1975 les facteurs ST et $\sum ST \times \bar{h}$, présentant une bonne corrélation avec le volume) montrent 9 provenances communes (11, 10540, 1C, 10923, 10533, 20, 18, 13 et 8298). Celle-ci seront donc considérées comme les meilleures et recommandées pour les plantations en région de Niamey.

Quant à la production à attendre de telles provenances on ne peut que dire qu'elle est supérieure à la production moyenne de l'essai (espérons qu'au moins cette valeur est exacte) soit à 6585 kg/ha ou 1017 kg/ha/an ou environ 1,9 m³/ha/an.

Essai provenances Eucalyptus camaldulensis N°Daunga 1974

ANNEXE 1 :

**Remarques quant à la validité des mesures
effectuées lors de l'exploitation de l'essai.**

**Annexe 1 - Tableau I : Essai provenances Eucalyptus camaldulensis
N'Dounga 1974.**

(1) Facteur \leq ST X hauteur moyenne (dm3) (décembre 78)

(2) Production totale (en kg) (exploitation Février 79) après
5 saisons de végétation.

Provenances		I	II	III	IV	V
11	(1)	607	1056	632	560	894
	(2)	214	264	165	208	256
13	(1)	581	452	504	471	988
	(2)	208	225	161	*	265
17	(1)	367	315	661	380	674
	(2)	152	114	225	246	246
19	(1)	778	626	262	318	1049
	(2)	215	250	96	266	280
20	(1)	698	356	88	963	1097
	(2)	194	105	59	301	285
23	(1)	496	465	766	612	367
	(2)	162	229	158	227	175
24	(1)	297	397	767	375	483
	(2)	115	170	143	159	265
25	(1)	382	639	724	289	554
	(2)	162	173	263	119	215
10533	(1)	542	479	565	559	1067
	(2)	219	234	176	195	313
10540	(1)	576	871	959	624	667
	(2)	126	277	237	256	289
10544	(1)	377	309	28	373	610
	(2)	227	179	59	146	186
10923	(1)	684	383	817	493	1000
	(2)	116	213	165	164	281
8033	(1)	168	290	990	606	926
	(2)	104	187	180	208	189
Ecole QUAGA	(1)	432	140	669	594	788
	(2)	120	129	245	209	308
1C	(1)	528	222	693	1007	1014
	(2)	166	70	188	277	314
2C	(1)	314	614	498	354	932
	(2)	206	250	150	217	193
8411 GONSE	(1)	314	473	793	515	527
	(2)	140	270	238	307	183
AC1	(1)	509	475	356	368	761
	(2)	255	199	161	194	176
8298	(1)	424	498	844	487	726
	(2)	244	218	148	*	*

Calcul de la régression \leq ST x R/production totale.
(92 couples).

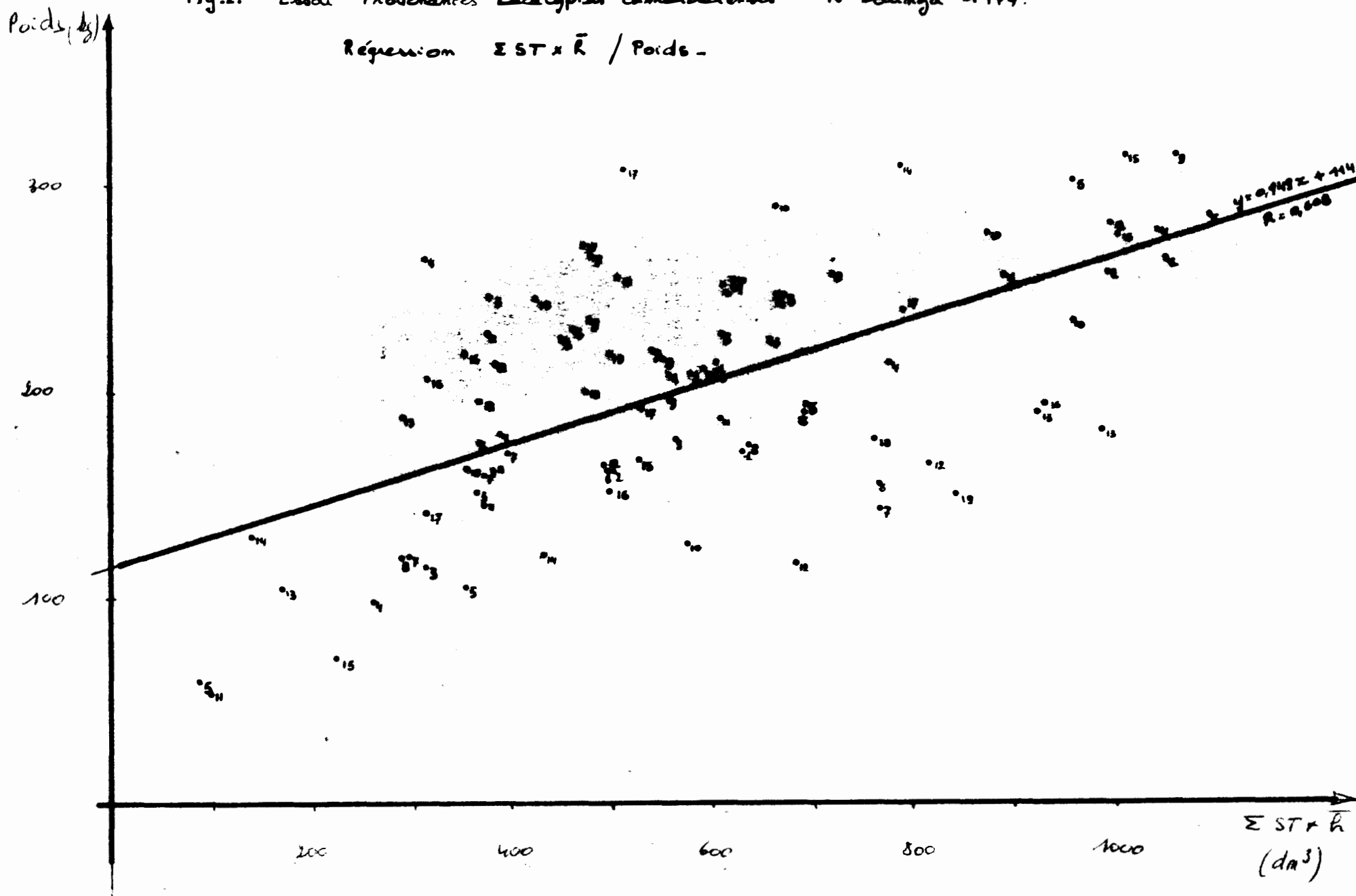
$$y = 0,149 x + 114,03$$

$$R = 0,608$$

(Voir graphique 1).

Fig.1. Essai Provenances *Eucalyptus camaldulensis* N'Dounga 1974.

Régression $\Sigma ST \times \bar{R}$ / Poids -



La régression obtenue ne donne que peu de satisfaction, son coefficient de corrélation est faible = 0,608.

Si l'on observe bien les couples de données on remarque de nombreuses aberrations :

a) Calculons par exemple la régression pour les cinq couples de la provenance 1C.

$\sum ST \times H$	520	222	693	1007	1014
poids	166	70	160	277	314

nous obtenons $y = 0,283x + 6,836$

avec $R = 0,987$.

Il s'agit d'une régression normale : quand le facteur $\sum ST \times H$ augmente le poids de bois augmente : les coefficients de régression peuvent varier d'une provenance à l'autre (en fonction de la densité du bois, de la quantité et de la grosseur des branches, etc...) mais une relation semblable doit exister à l'intérieur de chacune des provenances.

b) Calculons maintenant la régression pour les cinq couples de la provenance 2C :

$\sum ST \times H$	314	614	498	354	932
poids	206	250	150	217	193

nous obtenons l'équation suivante :

$$y = -0,0061x + 206,5$$

avec $R = -0,041$.

Ici on constate que la régression n'est plus normale : une forte augmentation du facteur $\sum ST \times H$ n'entraîne plus une augmentation du poids du bois à l'exploitation.

On peut constater également un grand nombre de couples anormaux dans les autres provenances.

Que conclure ? Que des erreurs ont eu lieu au moment de la pesée ? Que du bois a été volé après l'exploitation, pendant le séchage ?

Quoi qu'il en soit, il semble qu'on ne peut valablement tirer des conclusions de l'exploitation.

Cependant, en supposant que seulement des erreurs sur les blocs se soient produites au moment de la pesée, les valeurs totales de production resteraient valables.

Tableau II : Production (en kg) des différentes provenances de l'essai 1974, N'Dounga (âge d'exploitation : 4 ans 7 mois : 5 saisons des pluies).

Provenances	Poids gros bois	Poids petit bois	Poids total	Poids à l'ha.	% du meilleur.
11	1038	69	1107	7229	93,4
13 *	(824)	(35)	(859)	(7012)	90,6
17	925	58	983	6420	83,0
18	1051	56	1107	7229	93,4
20	872	72	944	6155	79,7
23	892	59	951	6210	80,2
24	792	64	856	5590	72,2
25	865	61	930	6073	78,5
10533	1068	69	1137	7425	95,9
10540	1099	86	1185	7739	100,0
10544	743	54	797	5205	67,3
10923	867	72	939	6132	79,2
10933	805	63	868	5668	73,2
Ecole Ouaga	909	102	1111	7255	93,7
1C	934	81	1015	6628	85,6
2C	968	48	1016	6635	85,7
8411 GONSE	1085	53	1138	7432	96,0
EA C 1	941	44	985	6433	83,1
8298 *	(575)	(35)	(610)	6639	85,8

La régression $x = (\sum ST \times R)$, $y = \text{poids set} =$

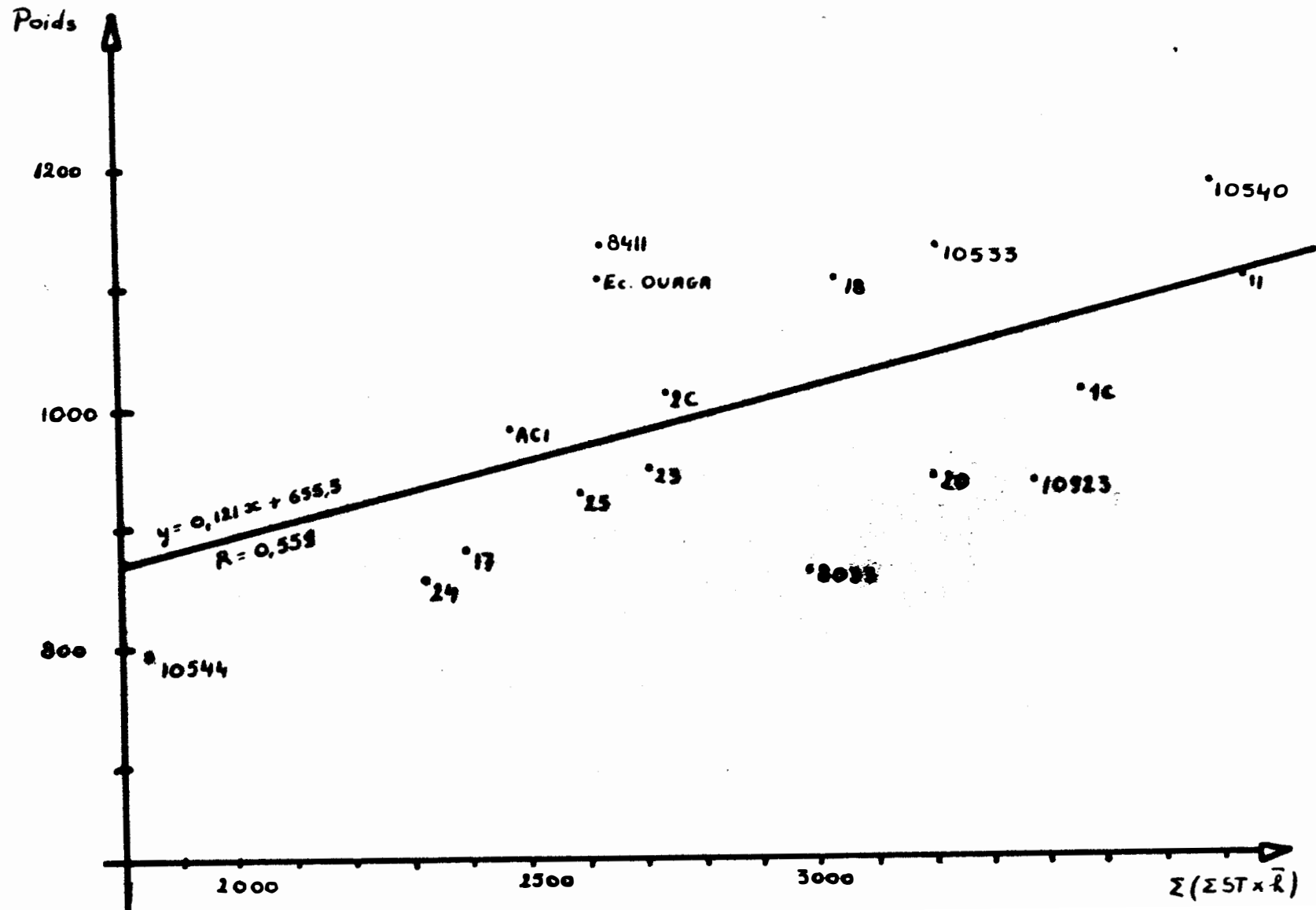
$y = 0,121 x + 655,5$

avec $R = 0,559$.

Comme on le constate sur le graphique 2 les valeurs sont aussi dispersées que celles prises parcelle par parcelle. Ceci laisse un doute quant à la validité de tels chiffres.

Fig. 2. Essai Provenances *Eucalyptus comaldulensis* N' Daounga 1974.

Régression $\Sigma(\Sigma ST \times \bar{R}) / \text{Poids.}$



Calculons le rapport petit bois/gros bois + petit bois pour déterminer les provenances branchues.

TABEAU III : Rapport petit bois/petit bois + gros bois (%).

Provenances	PB/PB + GB	Provenances	PB/PB + GB
11	6	10544	7
13	4	10923	8
17	6	8033	7
18	5	Ecole Ouaga	10
20	8	1C	8
23	6	2C	5
24	7	8411 Gonsé	5
25	7	EA C1	4
10533	6	8298	6
10540	7		

Les branches ne représentent au maximum qu'une différence
 X de 6 % entre une provenance et une autre. Celles-ci ne peuvent donc
 être considérées comme cause d'une mauvaise régression entre le
 $\pm ST \times H$ et le poids. Reste la densité.

Essai provenances Eucalyptus camaldulensis N'Dounga 1974.

TABLEAU IV : Transformation des poids en volume.

Provenances	Poids (kg/ha)	densité (bois sec à l'air)	Volume (dm ³ /ha)
11	7229	0,670	10790
13	(7012)	0,708	9904
17	6420	0,710	9042
18	7229	0,634	11402
20	6165	0,733	8411
23	6210	0,708	8771
24	5590	0,766	7298
25	6073	0,723	8400
10533	7425	0,677	10968
10540	7739	0,743	10416
10544	5205	0,652	7983
10923	6132	0,695	8823
8033	5668	0,667	8498
Ecole Ouaga	7255	0,714	10161
1C	6628	-	-
2C	6635	0,685	9686
8411 Gonsé	7432	0,714	10409
AC1	6433	-	-
8298	(6639)	0,666	9968

La corrélation entre les surfaces terrières et les volumes calculés n'est pas non plus satisfaisante.

x = surface terrière (en dm ²)	} Valeurs rapportées à 1'ha.
y = volume (en dm ³)	
y = 19,98 x + 4290 avec R = 0,581	

Conclusion :

Contrairement aux mesures de l'essai provenances BENGOU 1975, aucune corrélation ne peut être mise en évidence entre les mensurations des arbres avant et après exploitation.

Les chiffres obtenus à l'exploitation seront donc tenus pour douteux et nous nous en tiendrons aux résultats obtenus lors de la dernière mensuration sur pied de l'essai.